



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

CARLOS AUGUSTO DE LIMA COSTA

SEMIÁRIDO PARAIBANO: UMA REVISÃO TERRITORIAL

AREIA

2021

CARLOS AUGUSTO DE LIMA COSTA

SEMIÁRIDO PARAIBANO: UMA REVISÃO TERRITORIAL

Trabalho de Conclusão de Curso em
Agronomia da Universidade Federal
da Paraíba, em cumprimento às
exigências para obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Daniel
Duarte Pereira

AREIA

2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C838s Costa, Carlos Augusto de Lima.

Semiárido paraibano: uma revisão territorial / Carlos Augusto de Lima Costa. - Areia:UFPB/CCA, 2021.
42 f. : il.

Orientação: Daniel Duarte Pereira.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Agronomia. 2. Bioma. 3. Caatinga. 4. Desertificação.
5. Semiaridez. I. Pereira, Daniel Duarte. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 631/635(02)

CARLOS AUGUSTO DE LIMA COSTA

SEMIÁRIDO PARAIBANO: UMA REVISÃO TERRITORIAL

Trabalho de Conclusão de Curso em
Agronomia da Universidade Federal
da Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de graduado em
Agronomia.

Aprovado em: 19/07/2021

BANCA EXAMINADORA



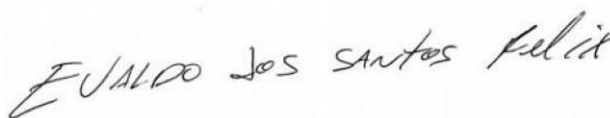
Prof. Dr. Daniel Duarte Pereira - Orientador

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Engenheiro Agrônomo MSc. Washington Benevenuto de Lima–

ExaminadorDoutorando em Engenharia Agrícola/UFCG



Engenheiro Agrônomo MSc. Evaldo dos Santos Félix

– Examinador–

INSA/MCTICI

AGRADECIMENTOS

Ao meu Bom DEUS que me permitiu a graça de existir e me concedeu essa oportunidade porque sei que sem ELE não conseguiria chegar até aqui, além de estar comigo em todos momentos difíceis da minha vida e me fortalecendo sempre a seguir em frente. Sendo sempre o meu guia para superar os obstáculos mais difíceis.

Ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, por ter me concedido a oportunidade de uma formação profissional.

Ao meu Orientador Daniel Duarte Pereira, que tenho a bem aventurança de conhecê-lo desde a Disciplina de Agroecologia, pelos incentivos e por fazer parte da minha formação acadêmica.

A minha família, em especial aos meus pais Analice Pereira de Lima e Jose Paulino da Costa que mesmo diante das dificuldades enfrentadas na vida, sempre estiveram e estão comigo dando apoio e amor. São um exemplo de honestidade e respeito.

Aos meus irmãos: Marinaldo de Lima Costa, Susana, Patrícia Pereira de Lima Costa, Josélia de Lima Costa. A quem tenho um amor infinito.

Aos meus amigos da Turma 2012.2, em especial Luana da Silva Teotônio, Jose Edson, Sabrina Kelly, Raiana Oliveira Carneiro, Francisco Jeanes e demais colegas da Turma.

A minha madrinha Maria das Mercês e a sua filha Taciana Araújo que sempre me apoiaram.

Ao Dr. Júlio Pauptz pelo envio de material concernente a desertificação, em especial municípios e critérios de inserção nas ASD's.

Ao Especialista em Geoprocessamento Cícero Fidelis da Silva Neto pelo preciosismo e ineditismo dos mapas e das áreas dos Polígonos das Secas de 1936 e 1951 para o estado da Paraíba.

Aos meus professores do CCA/UFPB, em especial Ademar Pereira de Oliveira, Flávio Pereira de Oliveira, Rosivaldo Gomes de Sá e Silvanda de Melo Silva, e aos demais professores.

Aos membros da Banca Examinadora os Mestres Washington Benevenuto de Lima e Evaldo dos Santos Félix pelas valiosas contribuições.

“O mais competente não discute, domina a sua ciência e cala-se.” (Voltaire)

Aos meus pais e verdadeiros amigos que sempre estiveram ao meu lado me dando força, apoio e amor para eu seguir em frente.

Dedico e Ofereço!

RESUMO

O Semiárido é uma vasta região do Brasil que ora pode ser entendida pelo perfil climático, ora pelo perfil região, mas sempre com distorções de informações. Isto pode ser observado também nos Semiáridos estaduais. Neste sentido, para o Semiárido Paraibano se buscou realizar uma compilação de diversas fontes entre oficiais, acadêmicas e institucionais na intenção de se produzir um documento de consulta e pesquisa que possa, de forma mais abalizada, atualizar, concentrar, esclarecer, dirimir e registrar, dentro do possível, o verdadeiro perfil do estado da Paraíba quando a temática é semiaridez. Para esta pesquisa foram utilizadas as bases de dados Banco de Dados e Informações Ambientais – BDIA (IBGE, 2021), Áreas Territoriais (IBGE, 2020) e Sudene (2017) além de diversas publicações sobre o tema. Considerando ser a Base IBGE (2020) a de cunho oficial em termos de territorialidade, todos os dados obtidos foram adequados e atualizados por ela. Os resultados obtidos demonstraram que 90,91% da área do estado (51.338,777 km²) e 194 municípios (86,99%) encontram-se na Região Semiárida constituindo o Semiárido Paraibano. Este valor é o mesmo em área, e em municípios, para o Bioma Caatinga. Quanto a Desertificação, esta abrange 94,54 % da área do estado (53.385,479 km²), 208 municípios (93,27 %), dos quais 150 (72,11 %) se encontram na Região Semiárida e, conseqüentemente, no Bioma Caatinga compreendendo 45.769,483 km².

Palavras-Chave: semiaridez; bioma; caatinga; delimitação; desertificação.

ABSTRACT

The Semiarid region is a vast region of Brazil that can be understood either by its climate profile or by its regional profile, but always with information distortions. This can also be observed in the semi-arid states. In this sense, for the semi-arid region of Paraíba, an attempt was made to carry out a compilation of various sources, including official, academic and institutional, with the intention of producing a consultation and research document that could, in a more authoritative way, update, concentrate, clarify, settle and register, as far as possible, the true profile of the state of Paraíba when the theme is semiarid. For this research, the Database and Environmental Information – BDIA (IBGE, 2021), Territorial Areas (IBGE, 2020) and Sudene (2017) databases were used, in addition to several publications on the subject. Considering that the IBGE Base (2020) is the official one in terms of territoriality, all the data obtained were adapted and updated by it. The results obtained showed that 90.91% of the state area (51,338.777 km²) and 194 municipalities (86.99%) are located in the Semi-Arid Region, constituting the Semi-Arid of Paraíba. This value is the same in area, and in municipalities, for the Caatinga Biome. As for Desertification, it covers 94.54% of the state area (53,385.479 km²), 208 municipalities (93.27 %), of which 150 (72.11%) are in the Semi-Arid Region and, consequently, in the Biome Caatinga comprising 45,769.483 km².

Keywords: semi-aridity; biome; caatinga; delimitation; desertification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação climática de Koppen para climas semiáridos.	13
Figura 2 – Classificação climática de Koppen para o Brasil.....	13
Figura 3 – Classificação climática para o Brasil	14
Figura 4 – Classificação climática para o estado da Paraíba.....	15
Figura 5 – O Polígono das Secas de 1936 com detalhe para a Paraíba.....	16
Figura 6 – O Polígono das Secas no estado da Paraíba no ano de 1936.	16
Figura 7 – O Polígono das Secas de 1951 com detalhe para a Paraíba.....	17
Figura 8 – O Polígono das Secas no estado da Paraíba no ano de 1951.	18
Figura 9 – Atual área de abrangência da Sudene incluindo os Biomas parciais e o SAB de 2017.	19
Figura 10 – Delimitação do Semiárido Brasileiro de 2005.....	21
Figura 11 – Delimitação do Semiárido Brasileiro de 2017.....	22
Figura 12 – Delimitação do Semiárido Paraibano de 2017.....	25
Figura 13 – Biomas brasileiros.	25
Figura 14 – Representatividade dos Biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica no Semiárido de 2017.....	28
Figura 15 – Representatividade dos Biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica no Semiárido de 2017.....	28
Figura 16 – Delimitação do Bioma Caatinga no estado da Paraíba.	30
Figura 17 – Delimitação do Bioma Mata Atlântica no estado da Paraíba.	31
Figura 18 – Delimitação das Áreas Suscetíveis à Desertificação no Brasil.....	33
Figura 19 – Delimitação das Áreas Suscetíveis à Desertificação no Brasil.....	34
Figura 20.A – Área Suscetível à Desertificação no Brasil com identificação das Áreas.	35
Figura 21.B – Área Suscetível à Desertificação no Brasil com identificação das Áreas Semiáridas, Subúmidas Secas e de Entorno definidas pelos Índices de Aridez e as divisões municipais.	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação climática do IBGE que insere o clima semiárido.	14
Quadro 2 – Semiárido Brasileiro na delimitação de 2017.	21
Quadro 3 – Inserção de municípios do estado da Paraíba no Semiárido de acordo com os critérios de inclusão.	22
Quadro 4 – Redimensionamento do Semiárido Paraibano em número de municípios.	23
Quadro 5 – Redimensionamento do Semiárido Paraibano em área.....	23
Quadro 6 – Comparação dados IBGE e Sudene para o Semiárido Paraibano.....	23
Quadro 7 – Comparativos entre municípios para o Semiárido Paraibano.	24
Quadro 8 – Municípios e Biomas no estado da Paraíba.	29
Quadro 9 – O Bioma Caatinga no estado da Paraíba.....	29
Quadro 10 – O Bioma Mata Atlântica no estado da Paraíba.	31
Quadro 11 – Municípios com maiores e menores área no Bioma Mata Atlântica no estado da Paraíba.	32
Quadro 12 – Comparativos de dados de desertificação para o estado da Paraíba.	33
Quadro 13 – Comparativos das Áreas Suscetíveis à Desertificação no estado da Paraíba.....	36
Quadro 14 – Comparativos de municípios e Áreas Suscetíveis à Desertificação no estado da Paraíba.....	37
Quadro 15 – Comparativos entre semiaridez, biomas e desertificação para o estado da Paraíba.....	38

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
MATERIAL E MÉTODOS	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
Semiárido.....	12
Biomass	25
Desertificação	32
CONCLUSÕES.....	38
REFERENCIAS.....	39

INTRODUÇÃO

O Semiárido é uma vasta região do Brasil que ora pode ser entendida pelo perfil climático, ora pelo perfil região. Anteriormente conhecido como Polígonos das Secas atualmente é mais referenciado como Semiárido Brasileiro – SAB ou Região Semiárida

– RSA outrora já foi também subentendido como “Sertões”, “Terras Secas”, Zonas das Secas” entre outros termos.

Esta quantidade de termos leva muitas vezes a erros de entendimento onde não são poucas as referências que consideram o Semiárido como a Região Nordeste, ou a Região Nordeste como Semiárido com desdobramentos incluindo as áreas dedesertificação (suscetibilidade e ocorrência), Bioma Caatinga e Sudene.

Para Marengo et al (2011) a história do Semiárido Brasileiro está:

intimamente relacionada às secas, cujos efeitos se apresentam nas mais variadas formas, seja pelo aumento do desemprego rural, fome, pobreza, ou pela consequente migração das áreas afetadas. Devido à irregularidade das chuvas e aos baixos índices pluviométricos (abaixo de 800 mm por ano) grande parte da região enfrenta um problema, já crônico, de falta de água, motivo desses obstáculos ao desenvolvimento das atividades agrárias e agropecuárias. A ausência de sistemas eficientes para o armazenamento da água – recurso que está quase sempre concentrado nas mãos de poucos, intensifica ainda mais os efeitos sociais. Ciclos de fortes estiagens, secas e enchentes, costumam atingir a região em intervalos que vão de poucos anos até décadas, visto que colaboram para desarticular de vez as já frágeis condições de vida da população que vive no semiárido, em particular pequenos produtores e comunidades pobres.

Quando se faz um recorte para os estados a multiplicidade de erros continua fazendo com que existam vários “perfis” estaduais sobre o tema. Muitas vezes são confundidos dados de semiaridez com dados de biomas e desertificação fazendo com leitores e pesquisadores desavisados reproduzam estes erros de entendimento. Por outro lado, raros são os resgates em que se realiza um aprofundamento mais histórico.

Neste sentido, se buscou realizar uma compilação de diversas fontes entre oficiais, acadêmicas e institucionais na intenção de se produzir um documento de consulta e pesquisa que possa, de forma mais abalizada, atualizar, concentrar, esclarecer, dirimir e registrar, dentro do possível, o verdadeiro perfil do estado da Paraíba quando a temática é semiaridez.

MATERIAL E MÉTODOS

Para esta pesquisa foram utilizadas as seguintes bases de dados: Banco de Dados de Informações Ambientais – BDIA (IBGE, 2021), Áreas Territoriais (IBGE, 2020) e Sudene (2017a)

Além destas bases de dados foram realizadas buscas em documentos e arquivos concernentes as temáticas de Semiaridez, Biomas e Desertificação de âmbito mais geral e com recortes para o estado da Paraíba.

Através do cruzamento de informações entre planilhas, com auxílio do software Microsoft Office Excel (2016) e das compilações de diversos textos contidos em artigos, livros, outras publicações e buscas na internet foi possível construir os resultados e discussão com a confecção de quadros e figuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Semiárido

Embora o termo Semiárido esteja mais associado a uma região, é preciso lembrar que Semiárido é antes de tudo um clima. São várias as classificações utilizadas. Dentre elas destaca-se a de Köppen ou Köppen-Geiger. Para Álvares et al (2013):

a classificação climática de Köppen continua sendo o sistema mais amplamente usado pelas sociedades geográficas e climatológicas em todo o mundo, com regras simples e letras de símbolos climáticos bem reconhecidas. No Brasil, a climatologia é estudada há mais de 140 anos e, entre os diversos métodos propostos, o sistema de Köppen continua sendo o mais utilizado”.

Nesta classificação o clima semiárido é identificado como BSh que significa:

Clima Semiárido quente. É caracterizado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição; baixa nebulosidade; forte insolação; índices elevados de evaporação, e temperaturas médias elevadas (por volta de 27°C). A umidade relativa do ar é normalmente baixa, e as poucas chuvas - de 250 mm a 750 mm por ano - concentram-se num espaço curto de tempo, provocando enchentes torrenciais. Mesmo durante a época das chuvas (novembro a abril), sua distribuição é irregular, deixando de ocorrer durante alguns anos e provocando secas. A vegetação característica desse tipo de clima é a xerófila (Caatinga). Esse tipo de clima predomina no interior da Região

Nordeste, norte de Sergipe, oeste de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, e centro, noroeste, norte e nordeste da Bahia (EMBRAPA, s.d.).

Pela classificação de Koppen, Koppen-Geiger os climas semiáridos no mundo podem ser divididos em quente e frio.

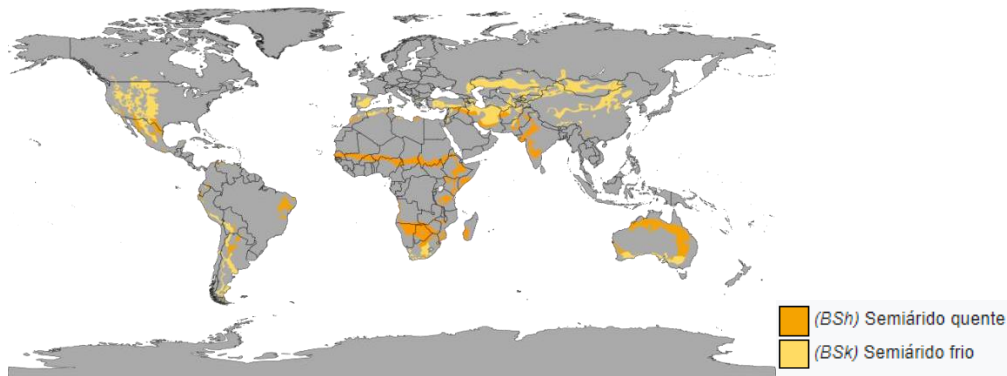


Figura 1 – Classificação climática de Koppen para climas semiáridos.

Fonte: Wikipedia (s.d.)

Álvares et al (2013) identificaram para o Brasil uma abrangência de 4,9 % deste clima totalizando 417.228,973 km² de área. Para o estado da Paraíba foi calculada uma abrangência de 40,7 % totalizando 22.971,08 km² conforme pode ser visto na figura 2.

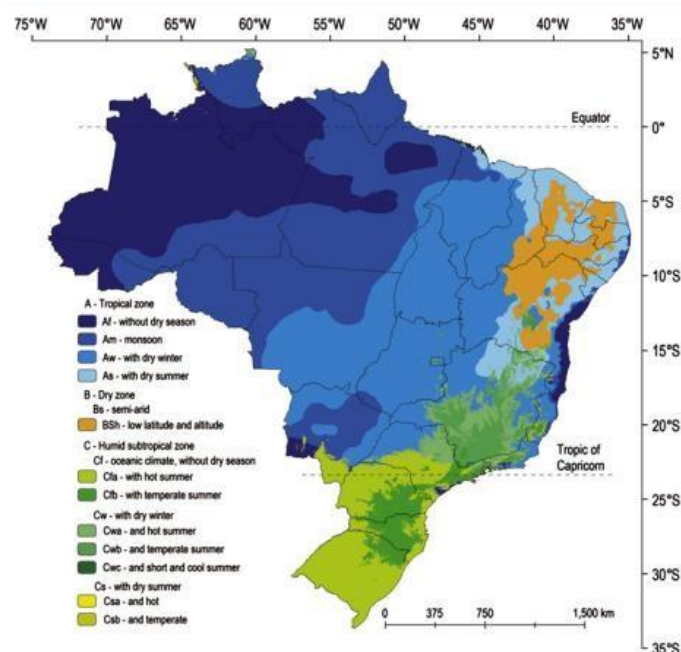


Figure 6: Climate classification for Brazil, according to the KÖPPEN (1936) criteria.

Figura 2 – Classificação climática de Koppen para o Brasil.

Fonte: Álvares et al (2013)

O IBGE (2002) utilizou outro padrão de classificação dividindo o Brasil em climas zonais identificados por: Equatorial, Tropical Zona Equatorial, Tropical Nordeste Oriental, Tropical Brasil Central e Temperado. Por sua vez estes climas zonais apresentam subdivisões onde a semiaridez pode ser observada em 11 situações identificadas no quadro 1.

Quadro 1 – Classificação climática do IBGE que insere o clima semiárido.

Clima	Temperatura	Aridez	Meses
Tropical Zona Equatorial	Quente. Média > 18° C em todos os meses	Semiárido	6 meses secos
			7 a 8 meses secos
			9 a 10 meses secos
			11 meses secos
Tropical Nordeste Oriental	Quente. Média > 18° C em todos os meses	Semiárido	6 meses secos
			7 a 8 meses secos
			9 a 10 meses secos
Tropical Brasil Central	Quente. Média > 18° C em todos os meses	Semiárido	6 meses secos
			7 a 8 meses secos
			9 a 10 meses secos
	Subquente. Média entre 15° e 18°C (em pelo menos 1 mês)	Semiárido	6 meses secos

Fonte: IBGE (2002)

Na figura 3 podem ser observadas estas subdivisões.

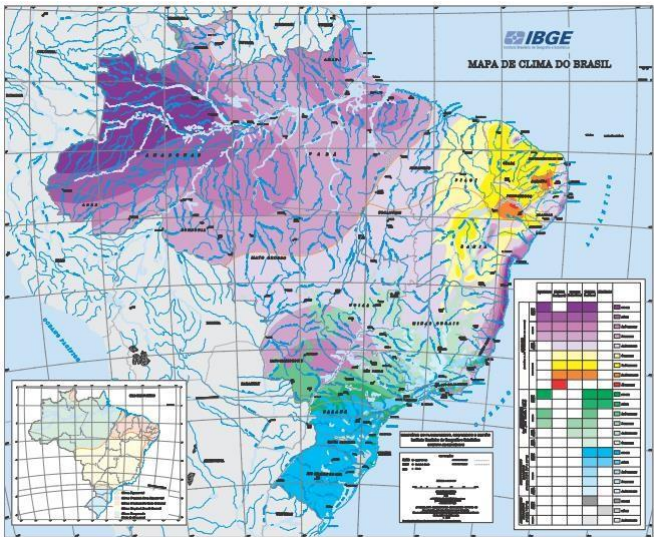


Figura 3 – Classificação climática para o Brasil.

Fonte: IBGE (2002)

Para o estado da Paraíba são observadas, para o clima semiárido, as presenças de todas as subdivisões em maiores e menores áreas de abrangência

incluindo um Polo Xérico (Tropical Zona Equatorial. Quente. Média $> 18^{\circ}$ C em todos os meses. Semiárido. 11 meses secos) abrangendo parte do Cariri, Seridó e Curimataú Paraibanos que em conjunto com o Raso da Catarina, Bahia, formam as áreas mais secas do Brasil. Na figura 4 pode ser identificada pela área em vermelho.

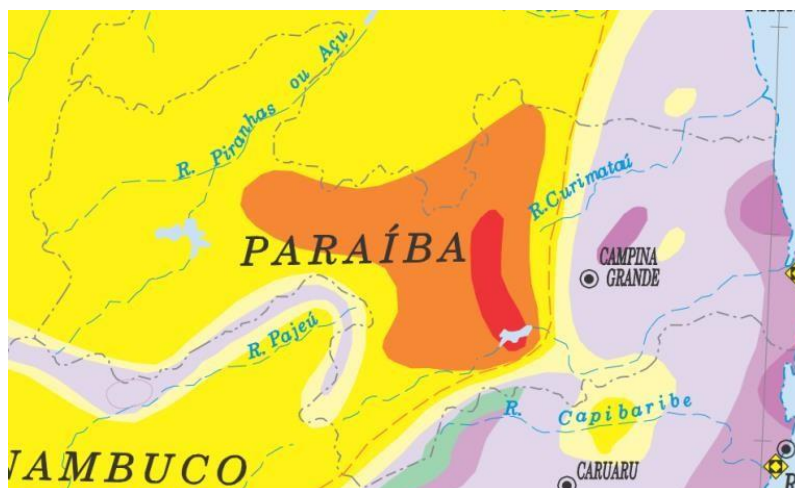


Figura 4 – Classificação climática para o estado da Paraíba

Fonte: IBGE (2002)

No que se refere a Semiárido Região, Silva et (2010) informaram que:

Com uma precipitação anual máxima de 800 mm, insolação média de 2.800 h/ano, temperaturas médias anuais de 23°C a 27°C , evaporação média de 2.000 mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%, o Semiárido brasileiro, caracteristicamente, apresenta forte insolação, temperaturas relativamente altas e regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações em um curto período, em média, de três a quatro meses, apresentando volumes de água insuficientes em seus mananciais para atendimento das necessidades da população. O Semiárido brasileiro é um dos mais povoados do mundo e, em função das adversidades climáticas, associadas aos outros fatores históricos, geográficos e políticos que remontam centenas de anos, abriga a parcela mais pobre da população do país (NORDESTE..., 1999 apud SILVA et al 2010). Grande parte da população que vive nessa área está diretamente vinculada a atividades agropastoris e busca seu sustento sobre a base de recursos naturais existentes em suas propriedades ou no entorno destas. Tais atividades são altamente dependentes da chuva e, em razão das adversidades climáticas, com ciclos de secas acentuados, resultam em forte degradação ambiental.

A primeira inserção oficial do estado da Paraíba em um mapa relativo ao Semiárido como Região se deu em 1936 quando a Lei federal 175/36 delimitou o que viria a ser denominado de Polígono das Secas, no Artigo 2º, incluindo a seção

Caruaru/Campina Grande/Natal passando por área territorial do estado:

Artigo 2º. A área dos Estados do Norte, a considerar no plano referido no art. 1º, é limitada pela polygonal, cujos vertices são os seguintes: cidades de Aracaty, Acarahú e Camocim no Ceará; intersecção do meridiano de 44º W. G., com o paralelo de 9º; intersecção do mesmo meridiano, com o paralelo de 11º e cidade de Amargosa, no Estado da Bahia; cidade de Traipú no Estado de Alagôas; cidade de Caruarú, no Estado de Pernambuco; cidade de Campina Grande, no Estado da Parahyba; e cidade de Natal, no Estado do Rio Grande do Norte (BRASIL, 1936) (manteve-se a grafia original).

A partir desta Lei foi publicado o primeiro Mapa do Polígono das Secas conforme a figura 5, onde pode se verificar a seção Caruaru/Campina Grande/Natal incorporando parcialmente ou totalmente vários municípios do estado existentes à época. Estimava-se em 672.281,98 km² a área do Polígono (MMA, 2004).



Figura 5 – O Polígono das Secas de 1936 com detalhe para a Paraíba.

Fonte: Brito Filho (1936) apud Ferreira et al (2012)

Para o ano de 1936 a área estimada do Polígono das Secas no estado da Paraíba era de 44.957,1007 km² ou 79,61 % considerando a área atual de 56.467,2420 km² (IBGE, 2020).

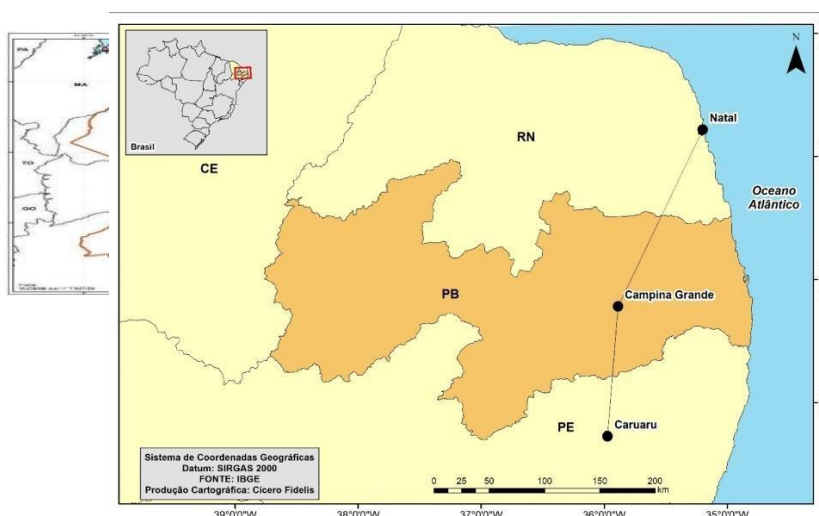


Figura 6 – O Polígono das Secas no estado da Paraíba no ano de 1936.

Fonte: Cícero Fidélis

Em 1951 uma nova delimitação foi realizada pela Lei Federal 1.348/51 que passou a incluir mais municípios do estado da Paraíba, inclusive a capital João Pessoa, conforme o Artigo 1º. Desta vez a seção foi Gravatá/João Pessoa/Natal.

Artigo 1º. É estabelecida a seguinte revisão nos limites da área do polígono das secas, previstos na Lei número 175, de 7 de janeiro de 1936, e no Decreto-lei nº 9.857, de 13 de setembro de 1946; a poligonal que limita a área dos Estados sujeitos aos efeitos das secas, terá por vértices, na orla do Atlântico, as cidades de João Pessoa, Natal, Fortaleza e o ponto limite entre os Estados do Ceará e Piauí na fôz do rio São João da Praia; a embocadura do Longá, no Parnaíba, e, seguindo pela margem direita dêste, a afluição do Uruçui Preto cujo curso acompanhará até as nascentes; a cidade de Gilbués, no Piauí; a cidade de Barras, no Estado da Bahia; e, pela linha atual, cidades de Pirapora, Bocaiuva, Salinas e Rio Pardo de Minas, no Estado de Minas Gerais; cidades de Vista Nova, Poções e Amargosa, no Estado da Bahia; cidades de Tobias Barreto e Canhoba, no Estado de Sergipe; cidade de Gravatá, no Estado de Pernambuco; e cidade de João Pessoa, no Estado da Paraíba (BRASIL, 1951) (manteve-se a grafia original).

A partir desta Lei foi gerado um novo mapa conforme a figura 7.

Figura 7 – O Polígono das Secas de 1951 com detalhe para a Paraíba.

Fonte: Carvalho (2017)

Para o ano de 1951 a área estimada do Polígono das Secas no estado da Paraíba era de 55.184,9558 km² ou 97,72 % considerando a área atual de 56.467,2420 km² (IBGE, 2020).

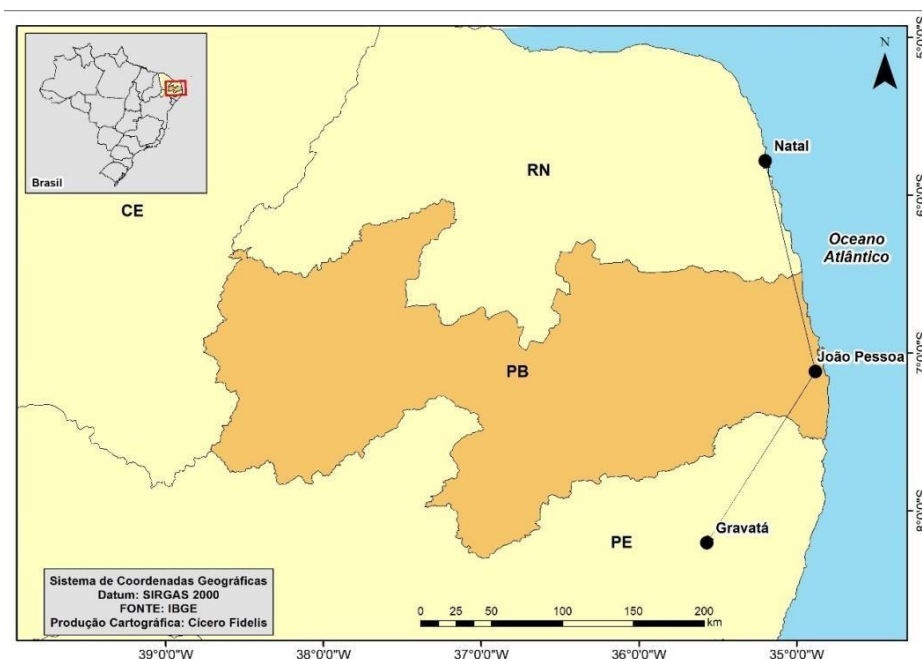


Figura 8 – O Polígono das Secas no estado da Paraíba no ano de 1951.

Fonte: Cícero Fidélis.

Em 1989 a Lei Federal 7.827/89 (BRASIL,1989) no seu Artigo 5º, Inciso II definiu Nordeste como: “..., a região abrangida pelos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, além das partes dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo incluídas na área de atuação da Sudene;”

Neste mesmo artigo o Semiárido foi definido no Inciso IV como: “a região natural inserida na área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - Sudene, definida em portaria daquela Autarquia”. Definição esta reforçada pela Lei Federal Complementar 125/07 (BRASIL, 2007) no seu Capítulo II, Artigo 18. Ainda no Capítulo II, Artigo 10, Inciso V ficou evidenciado “...estabelecer os critérios técnicos e científicos para delimitação do semi-árido (manteve-se a grafia original) incluído na área de atuação da Sudene”.

Antes na Constituição Federal (BRASIL, 2008) o termo semiárido constou no Art. 42 “Durante 40 (quarenta) anos, a União aplicará dos recursos destinados à irrigação. Inciso II - 50% (cinquenta por cento) na Região Nordeste, preferencialmente no Semiárido”.

Nos anos de 1970 a 2000 a Região Semiárida abrangia uma área de 895.254,40 km² (MMA, 2004). A mesma fonte informou, porém que se estimava em 1.085.187 km² a Região Semiárida anterior a 1989.

Ficou definido então que todos os municípios inseridos na área de atuação da Sudene (figura 9) com precipitação igual ou inferior a 800,0 mm seriam considerados como da Região Semiárida (RSA) ou Semiárido Brasileiro (SAB) visto que o termo Polígono das Secas entrava em desuso inclusive acobertado pela Constituição de 1988 que no seu Artigo 159, Inciso I, letra c assegurou:

...três por cento, para aplicação em programas de financiamento ao setor produtivo das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, através de suas instituições financeiras de caráter regional, de acordo com os planos regionais de desenvolvimento, ficando assegurada ao semi-árido (manteve-se a grafia original) do Nordeste a metade dos recursos destinados à Região, na forma que a lei estabelecer;

A área de atuação da Sudene abrange totalmente os Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e, parcialmente, os Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo (SUDENE, s.d.).



Figura 9 – Atual área de abrangência da Sudene incluindo os Biomas parciais e o SABde 2017.

Fonte: Sudene (s.d.)

Em 1995 nova delimitação do Semiárido foi realizada através da Portaria nº 1.181 da Sudene. Embora não se tenha tido acesso a esta Portaria pode se depreender, a partir do MMA (2004), que a Região Semiárida resultava em 895.254,40 km² e integrada por 1.031 municípios e a partir do MI (2005) que o Semiárido até 2004 perfazia 1.031 municípios e 892.309,40 km².

Com a extinção da Sudene, o encargo das inclusões de municípios ficou para o Ministério da Integração - MI que passou a:

...posicionar-se acerca dos pleitos de inclusão de municípios interessados em beneficiar-se do tratamento diferenciado das políticas de crédito e benefícios fiscais conferido ao semi-árido(manteve-se a grafia original) brasileiro. Uma questão crucial que levou o MI a buscar instituir uma base técnica mais consistente que subsidiasse os posicionamentos sobre os pleitos de inclusão na lista dos municípios do semi-árido(manteve-se a grafia original). foi a constatação da insuficiência do índice pluviométrico como critério exclusivo de seleção dos municípios Com base nessas constatações, o MI convocou ministérios e instituições envolvidas com as diferentes questões atinentes ao semi-árido(manteve-se a grafia original).brasileiro e, em março de 2004, foi instalado o Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) incumbido de redelimitar o espaço geográfico dessa área (MI, 2005).

O MI (2005) informou ainda que:

Para a nova delimitação do semi-árido (manteve-se a grafia original). brasileiro, o GTI tomou por base três critérios técnicos: **I. precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros; II. Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitaçãoesea evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e III. risco de seca maior que 60%** (o grifo é nosso), tomando-se por base o período entre 1970 e 1990. Esses três critérios foram aplicados consistentemente a todos os municípios que pertencem à área da antiga SUDENE, inclusive os municípios do norte de Minas e do Espírito Santo(MI, 2005).

Para esta nova delimitação de 2005 o estado da Paraíba que já apresentava 170 municípios inseridos (76,23%) continuou com a mesma quantidade. A área territorial abrangida continuou também a mesma equivalendo a 48.785,30 km² ou 86,6% doestado que apresentava à época uma área de 56.340,900 km². À época a Região Semiárida apresentava uma área total de 982.563,30 km² (MI, 2005).

Medeiros et al (2012) realizaram uma correção dos dados apresentando o estado da Paraíba os mesmos 170 municípios no Semiárido, com uma área de 48.676,947 km², ou 86,2 % para uma área estadual de 56.469,466 km². O Semiárido à época apresentava uma área de 980.133,079 km².

O mapa para o semiárido de 2005 pode ser observado na figura 10.



Figura 10 – Delimitação do Semiárido Brasileiro de 2005.

Fonte: Usisinos (s.d.)

Em 2017 nova delimitação do Semiárido foi realizada, utilizando as variáveis de 2005, constando para o estado da Paraíba um acréscimo de 24 municípios e totalizando 194, inseridos no Semiárido (86,99%) e uma área de 51.305,6710 km², ou 90,85 % da área total de 56.472,9455 km² conforme a Resolução Sudene 115/17 (SUDENE,2017 b).

No quadro 2 podem ser observadas algumas informações sobre o Semiárido de 2017 com destaque para o estado da Paraíba.

Quadro 2 – Semiárido Brasileiro na delimitação de 2017.

Estado	Área km ²	Área Semiárida km ²	Área Semiárida %	Municípios Total nº	Município Semiárido nº	Município Semiárido %
Alagoas	27.830,66	12.583,08	45,21	102	38	37,25
Bahia	564.760,43	446.021,34	78,98	417	278	66,67
Ceará	148.894,44	146.888,76	98,65	184	175	95,11
Maranhão	329.651,50	3.523,12	1,07	217	2	0,92
Paraíba	56.467,24	51.305,67	90,86	223	194	87,00
Pernambuco	98.067,88	86.340,61	88,04	184	123	66,85
Piauí	251.755,49	200.610,03	79,68	224	185	82,59
Rio Grande do Norte	52.809,60	49.072,54	92,92	167	147	88,02
Sergipe	21.938,18	11.093,04	50,56	75	29	38,67
Semiárido Nordeste	1.552.175,42	1.007.438,19	64,90	1.793,00	1.171,00	65,31
Minas Gerais	586.513,99	121.259,21	20,67	853	91	10,67
Semiárido Sudeste	586.513,99	121.259,21	20,67	853	91	10,67

Total	2.138.689,41	1.128.697,40	52,78	2646	1262	47,69
--------------	---------------------	---------------------	--------------	-------------	-------------	--------------

Fonte: Adaptado de Sudene (2017a)

O mapa para o semiárido de 2017 pode ser observado na figura 9.

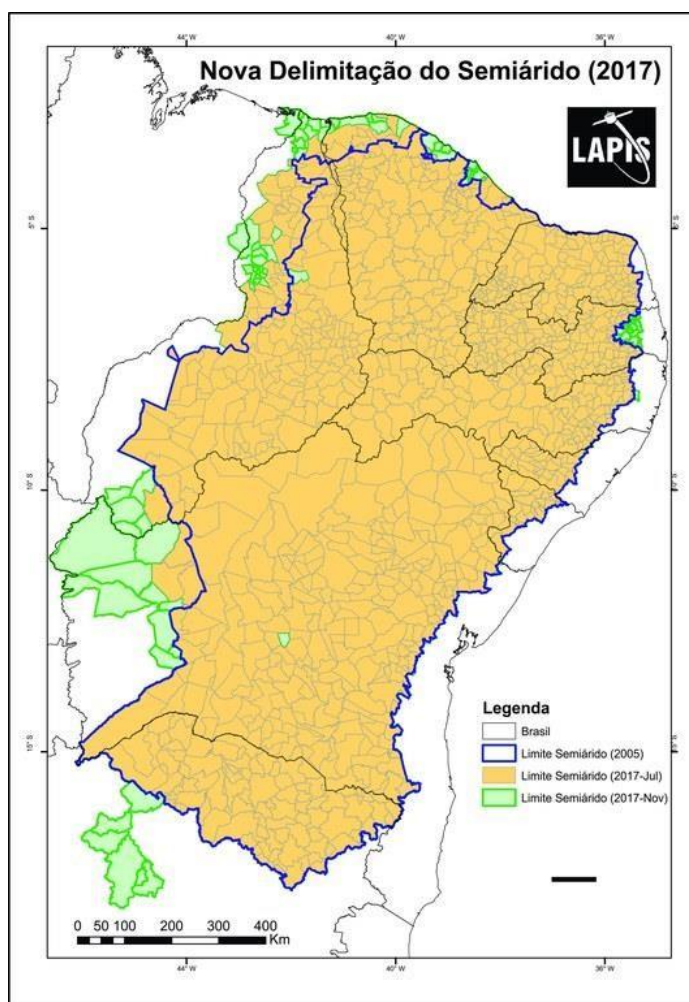


Figura 11 – Delimitação do Semiárido Brasileiro de 2017.

Fonte: LAPIS (s.d.)

No relatório publicado pelo Grupo Técnico além de serem conservadas as variáveis de 2004/2005 foram também atualizados os municípios que passaram a ser incluídos nestes critérios para o estado da Paraíba, visto que um mesmo município pode ser enquadrado por uma, duas ou três variáveis conforme pode ser observado no quadro 3.

Quadro 3 – Inserção de municípios do estado da Paraíba no Semiárido de acordo comos critérios de inclusão.

Ano	Municípios nº	Déficit Hídrico (> 60%)	Índice de Aridez (< 0,5)	Precipitação (< 800 mm)
2005	170	160	158	90
2017	194	150	63	159

Diferença	+ 24	- 10	-95	+69
------------------	-------------	-------------	------------	------------

Fonte: MI (2017)

De acordo com o quadro 4 pode-se verificar o redimensionamento para o estado da Paraíba realizado em 2017.

Quadro 4 – Redimensionamento do Semiárido Paraibano em número de municípios.

Estado	Municípios	Municípios Semiárido Paraíba	Municípios Semiárido Paraíba	Municípios Não Semiárido Paraíba	Municípios Não Semiárido Paraíba
	nº	nº	%	nº	%
Paraíba 2017	223	194	86,99	29	13,00
Paraíba 2005	223	170	76,23	53	23,76
Diferença %	0,00	+ 14,11	+ 10,76	-82,75	- 10,76

Fonte: IBGE (2020). Sudene (2017a). Medeiros et al (2012).

No enquadramento que houve em 2005 o número de municípios era de 170 (76,33%) na porção semiárida havendo um acréscimo de 14,11 %.

No quadro 5 observa-se que estes municípios em 2020 perfazem 90,91 % da área atual do estado.

Quadro 5 – Redimensionamento do Semiárido Paraibano em área.

Estado	IBGE Paraíba	IBGE Semiárido	Semiárido IBGE	Não Semiárido IBGE	Não Semiárido
	km²	km²	%	km²	IBGE %
Paraíba 2020	56.467,2420	51.338,7770	90,91	5.128,4650	9,08
Paraíba 2005	56.469,4660	48.676,9470	86,20	7.792,5190	13,79
Diferença km²	- 2,24	+ 2.661,83	-	- 2.664,0540	-
Diferença %	0,003	5,17	+ 4,71	-	- 4,71

Fonte: IBGE (2020). Medeiros et al (2012).

Para o Semiárido de 2005 a representatividade da porção semiárida na área do estado era de 86,20% havendo em 2017 um acréscimo de 4,71% ou 2.661,83 km².

No ano de 2017 a lista dos municípios do Semiárido publicada pela Sudene (2017), rede limitando o estado da Paraíba, resultava em uma área de 51.305,6710 km² ou 90,85% da área total conforme o quadro 6.

Quadro 6 – Comparação dados IBGE e Sudene para o Semiárido Paraibano.

Estado	IBGE 2016	Semiárido Sudene 2017	Semiárido Sudene 2017	Não Semiárido Sudene 2017	Não Semiárido Sudene 2017
	km²	km²	%	km²	%
Paraíba	56.472,9455	51.305,6710	90,85	5.161,5710	9,14

Fonte: Sudene (2017a).

Entretanto, é preciso se fazer algumas observações. A base utilizada pela Sudene (2017a) não refletia, já à época, os mesmos dados para os mesmos municípios quando enquadrados na base do IBGE (2016). Havia dados extremamente discrepantes com relações as áreas de alguns municípios quando comparadas as duas bases, o que resultava ao final em diferenças de valores do Semiárido Paraíba da Sudene do Semiárido Paraíba do IBGE.

Por exemplo, a diferença entre o Semiárido Paraibano IBGE (2020), de 51.338,7770 km², para o Semiárido Sudene (2017) de 51.305,6710 km², é de 33,1060 km². O que é superior às áreas de alguns municípios como Bayeux (27,705 km²); Borborema (26,107 km²); Cabedelo (29,873 km²); Montadas (31,793 km²) e Serra da Raiz (31,679 km²).

As diferenças permaneceram na situação atual. No quadro 7 podem ser observados os municípios de maior área no semiárido da Paraíba (Monteiro) e de menor área (Borborema) e as maiores diferenças positivas e negativas de outros municípios quando comparados os dados do IBGE e Sudene.

Quadro 7 – Comparativos entre municípios para o Semiárido Paraibano.

Município	IBGE Total 2020 km²	IBGE 2020 Semiárido km²	Sudene 2017 Semiárido km²	Diferença IBGE/Sudene km²
Monteiro	992,6200	992,6200	986,3700	6,2500
Borborema	26,1070	26,1070	25,9840	0,1230
Parari	207,8140	207,8140	128,4830	79,3310
Brejo dos Santos	93,8570	93,8570	93,8480	0,0090
Sousa	728,4920	728,4920	842,4870	-113,9950
Gado Bravo	192,4200	192,4200	192,4240	-0,0040

Fonte: IBGE (2020). Sudene (2017a).

Neste mesmo quadro podem ser observadas as maiores diferenças entre os dados onde o município de Parari apresentou uma discrepância de 79,3310 km², a maior encontrada, e o de Brejo dos Santos um valor de 0,0090 km², a menor

encontrada.

Valores considerados “negativos” também foram encontrados onde o município de Sousa apresentou os maiores valores superiores ao do IBGE (2020) totalizando - 113,995 km² de diferença e o de Gado Bravo um menor valor de 0,0040 km².

Na figura 12 pode ser observada a delimitação do Semiárido Paraibano.

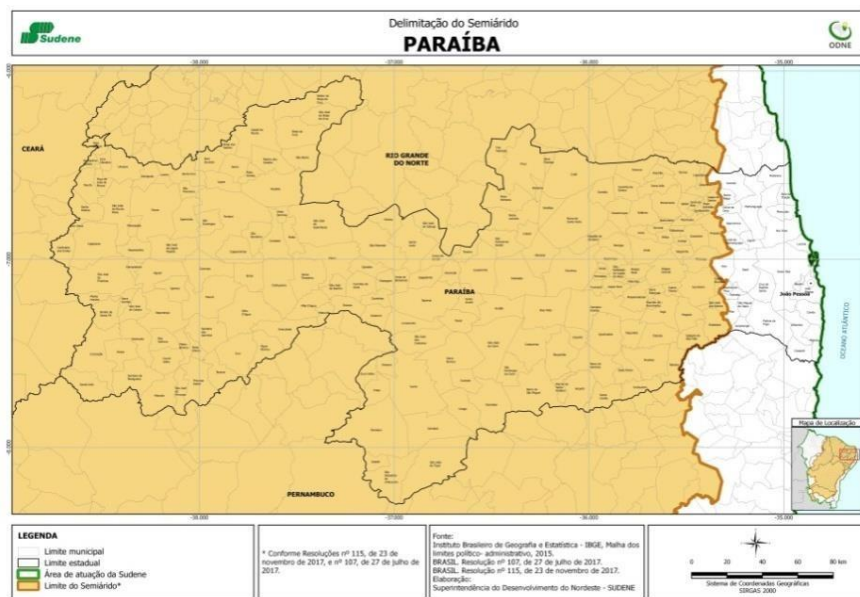


Figura 12 – Delimitação do Semiárido Paraibano de 2017.

Fonte: Sudene (2017c).

Biomass

Segundo o IBGE (2021) “*Bioma é um conjunto de vida vegetal e animal, constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação que são próximos e que podem ser identificados em nível regional, com condições de geologia e clima semelhantes e que, historicamente, sofreram os mesmos processos de formação da paisagem, resultandoem uma diversidade de flora e fauna própria*”.

Ainda segundo O IBGE (2021) o Brasil estaria dividido nos biomas constantes na figura 13.



Figura 13 – Biomas brasileiros.

Fonte: IBGE (2021)

Destes, interessam ao estudo do Semiárido Paraibano os Biomas Caatinga e Mata Atlântica.

Segundo o MMA (s.d.):

a caatinga ocupa uma área de cerca de 844.453 quilômetros quadrados, o equivalente a 11% do território nacional. Engloba os estados Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais. Rico em biodiversidade, o bioma abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas. Cerca de 27 milhões de pessoas vivem na região, a maioria carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver. A caatinga tem um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, uso sustentável e bioprospecção que, se bem explorado, será decisivo para o desenvolvimento da região e do país. A biodiversidade da caatinga ampara diversas atividades econômicas voltadas para fins agrosilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico e de alimentos.... Apesar da sua importância, o bioma tem sido desmatado de forma acelerada, principalmente nos últimos anos, devido principalmente ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável, para fins domésticos e indústrias, ao sobrepastoreio e a conversão para pastagens e agricultura. Frente ao avançado desmatamento que chega a 46% da área do bioma, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o governo busca concretizar uma agenda de criação de mais unidades de conservação federais e estaduais no bioma, além de promover alternativas para o uso sustentável da sua biodiversidade.

Para Ganem (2017):

A Caatinga sobrepõe-se ao domínio semiárido e... é uma das regiões secas mais povoadas do mundo (DECLARAÇÃO DA CAATINGA, 2012 apud GANEM, 2017). Apesar de sua importância biológica, ela vem sendo desmatada desde o Período Colonial... A pecuária extensiva vem promovendo a degradação e o empobrecimento biológico, uma vez que toda a vegetação herbácea e plântulas são consumidas por bovinos e caprinos (MELO et al., 2012 apud GANEM, 2017)... As fisionomias arbóreas foram bastante exploradas desde o século XVI, para extração de madeira e lenha e construção de casas e cercas. As florestas de galeria foram desmatadas, comprometendo as nascentes e corpos d'água. Em virtude do assoreamento, muitos rios deixaram de ser navegáveis (LEAL et al., 2005). Atualmente, a agropecuária representa a base da economia regional. A Caatinga enfrenta problemas decorrentes de superpastoreio de ovinos, caprinos e bovinos; desmatamento e queimadas; exploração madeireira e diminuição da vegetação lenhosa, especialmente para produção de lenha e carvão; erosão e perda de fertilidade do solo; desertificação; salinização do solo em perímetros irrigados; assoreamento; declínio da qualidade das fontes hídricas; e perda de biodiversidade (DRUMOND et al., 2000 apud GANEM, 2017; MMA, 2016 apud GANEM, 2017)... O desmatamento acelerado tem sérias implicações para a conservação da biodiversidade, decorrente não apenas da perda direta de habitats, mas também da fragmentação, tendo em vista que, em muitas regiões, os remanescentes de vegetação são muito pequenos e isolados e têm poucas chances de perpetuação a longo prazo. O MMA (2016) apud Ganem (2017) destacou que, ao contrário do Cerrado, com uma frente de desmatamento decorrente da expansão da fronteira de ocupação, na Caatinga, o desmatamento é pulverizado. Além disso, boa parte dos remanescentes de cobertura vegetal encontra-se antropizado, em maior ou menor grau, devido à pressão para produção de lenha e carvão vegetal e expansão de pastagens (PAREYN, 2010 apud GANEM, 2017).

De acordo com o MMA (s.d.):

A Mata Atlântica é composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste)...Originalmente, o bioma ocupava mais de 1,3 milhões de km² em 17 estados do território brasileiro, estendendo-se por grande parte da costa do país. Porém, devido à ocupação e atividades humanas na região, hoje resta cerca de 29% de sua cobertura original.

...Mesmo assim, estima-se que existam na Mata Atlântica cerca de 20 mil espécies vegetais (35% das espécies existentes no Brasil, aproximadamente), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Essa riqueza é maior que a de alguns continentes, a exemplo da América do Norte, que conta com 17 mil espécies vegetais e Europa, com 12,5 mil. Esse é um dos motivos que torna a Mata Atlântica prioritária para a conservação da biodiversidade mundial. Em relação à fauna, o bioma abriga, aproximadamente, 850 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis, 270 de mamíferos e 350 de peixes.

Para o Semiárido de 2005 com uma área de 980.133,079 km² (MEDEIROS

et al, 2012) era possível verificar que 76,63% (751.063,270 km²) do mesmo eram ocupados pelo Bioma Caatinga, 14,40% (141.195,320 km²) pelo Bioma Cerrado e 8,96% (87.874,487 km²) pelo Bioma Mata Atlântica. Já 88,98% do Bioma Caatinga (de 844.000 km²), 6,93 % do Bioma Cerrado (de 2.036.448 km²), 6,75% do Bioma Mata Atlântica (de 1.300.000 km²) se encontravam na Região Semiárida conforme a figura14.

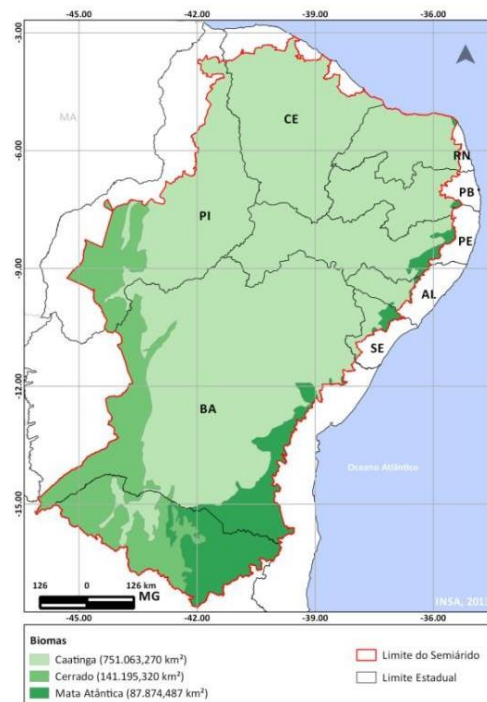


Figura 14 – Representatividade dos Biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica noSemiárido de 2017.

Fonte: INSA (s.d.)

Recentemente foi publicado um mapa da representatividade do Bioma Caatinga no Semiárido de 2017 sem, no entanto, especificar valores em km² conforme a figura15.

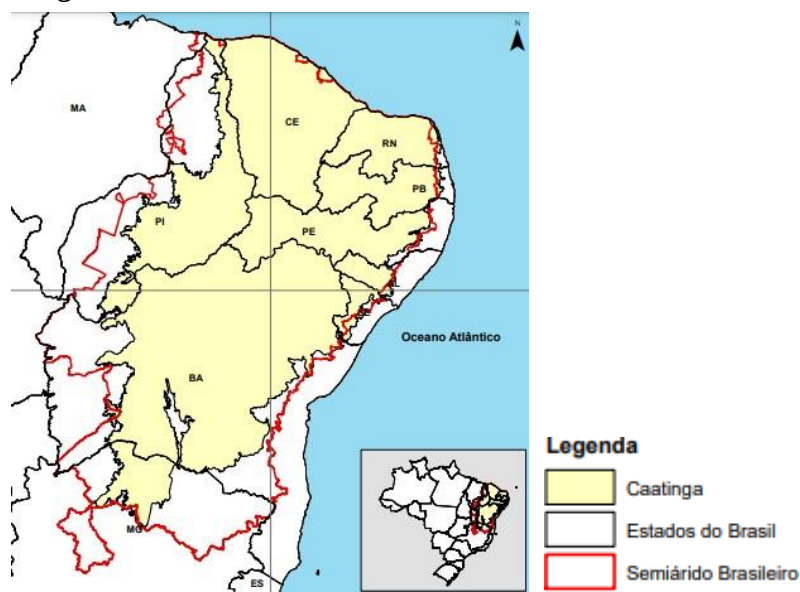


Figura 15 – Representatividade dos Biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica no Semiárido de 2017.

Fonte: INSA (2021)

Deve-se destacar que para a atualização acima e para o Bioma Caatinga foi utilizada a base de dados do Banco de Informações Ambientais – BDIA (IBGE, 2021) que para o ano de 2021 estimou o Bioma Caatinga em 862.639,5284 km².

No Quadro 8 pode ser observado que o estado da Paraíba é formado por parte dos Biomas Caatinga e Mata Atlântica e que o Bioma Caatinga abrange 86,99 % dos municípios restando os 13,01 % para o Bioma Mata Atlântica.

Quadro 8 – Municípios e Biomas no estado da Paraíba.

Fontes	Municípios Paraíba nº	Municípios Caatinga Paraíba nº	Municípios Caatinga Paraíba %	Municípios Mata Atlântica Paraíba nº	Municípios Mata Atlântica Paraíba %
IBGE (2020)	223	194	86,99	29	13,01
Marinho (2015)	223	185	82,95	38	17,04

Fonte: IBGE (2020), Sudene (2017a), Marinho (2015)

Estes dados vão de encontro aos citados por Marinho (2015) que verificou que para o estado da Paraíba estavam inseridos no Bioma Caatinga 185 municípios. Portanto, do enquadramento de 2015 para o de 2020 houve um acréscimo de nove (09) municípios.

Já para Bioma Mata Atlântica para Marinho (2015) constavam como relacionados 38 municípios. Entretanto, a autora ressaltava que destes 38 municípios, vinte (20), ou 52,63%, estavam enquadrados como Transição Caatinga/Mata Atlântica que passou a não existir mais no Banco de Dados do IBGE (2020). As atualizações dos bancos de dados oficiais devem ser sempre consideradas em pesquisas desta natureza.

Os municípios inseridos no Bioma Caatinga são os mesmos inseridos no Semiárido Paraibano. Desta forma, utilizando a base de dados do IBGE (2020) os valores para o estado da Paraíba são encontrados no quadro 9.

Quadro 9 – O Bioma Caatinga no estado da Paraíba.

Fonte	Paraíba km ²	Caatinga Paraíba km ²	Caatinga Paraíba %
IBGE (2020)	56.467,2420	51.338,7770	90,91

Sudene (2017)	56.472,9455	51.305,6710	90,85
Marinho (2015)	56.469,7700	49.186,2000	87,10

Fonte: IBGE (2020). Sudene (2017).

Os dados também não estão de acordo com Marinho (2015) que para a área do Bioma Caatinga no estado da Paraíba, utilizando como base uma área total de 56.469,7700 km² e contabilizando 185 municípios, calculou 49.186,20 km², portanto, 87,10% da área do estado.

Mesmo admitindo que Marinho (2015) utilizou bases de dados oficiais do IBGE e que estas bases são revistas periodicamente há de se ressaltar que o valor de 87,10% do Bioma Caatinga no estado de 2015 para o valor de 90,91% em 2020, uma diferença de 3,81%, deve ser considerado e servir como referencial para futuros bancos de dados que devem estar atentos as constantes atualizações dos órgãos oficiais.

Um dado importante existente em Marinho (2015) é que dos 223 municípios da Paraíba, 185 foram enquadrados como do Bioma Caatinga e destes, 164 (88,64%), totalizando 47.325,31 km², estavam efetivamente inseridos na Região Semiárida. Isto significa que os restantes 11,35% eram Bioma Caatinga sem, no entanto, serem Região Semiárida.

As mesmas discrepâncias municipais encontradas no quadro 4 para o Semiárido Paraibano são as mesmas para o Bioma Caatinga Paraibano. Na figura 16 pode ser observada a delimitação do Bioma Caatinga no estado da Paraíba para o ano de 2020.

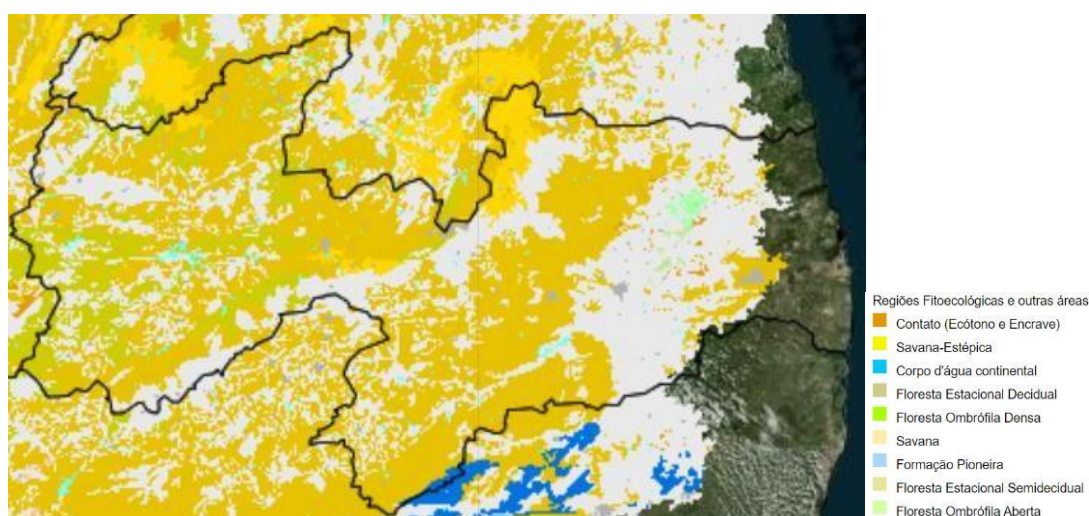


Figura 16 – Delimitação do Bioma Caatinga no estado da Paraíba.

Fonte: IBGE (2021)

No quadro 10 são observados os valores referentes à representatividade espacial do Bioma Mata Atlântica no estado. Considerando os valores do IBGE (2020) é observado um total de 5.128,4650 km², ou 9,08 %, da área total. Todos os municípios do Bioma Mata Atlântica não fazem parte do Semiárido Paraibano.

Quadro 10 – O Bioma Mata Atlântica no estado da Paraíba.

Fonte	Paraíba km ²	Municípios Mata Atlântica km ²	Municípios Mata Atlântica %
IBGE (2020)	56.467,2420	5.128,4650	9,08
Sudene (2017)	56.472,9455	5.161,5710	9,14
Marinho (2015)	56.469,7700	3.477,5800	6,15

Fonte: IBGE (2020). Sudene (2017a).

Entretanto, Marinho (2015) verificou que para os trinta e oito municípios relacionados ao Bioma Mata Atlântica, dezoito (47,36%) estavam enquadrados efetivamente para o mesmo com uma área de 3.477,5800 km². Os vinte restantes (52,63%) representavam uma Transição Caatinga/Mata Atlântica com um total de 3.805,9940 km². Esta Transição não foi observada no enquadramento de 2020 do IBGE para o estado da Paraíba.

Marinho (2015) também observou que dos vinte municípios da Transição Caatinga/Mata Atlântica apenas seis, 30,00 % ou 1.351,901 km², estavam inseridos na Região Semiárida. Esta inserção também não foi observada no enquadramento do IBGE (2020) para estado da Paraíba.

Na figura 17 pode ser observada a área de domínio do Bioma Mata Atlântica no estado da Paraíba para o ano de 2020.

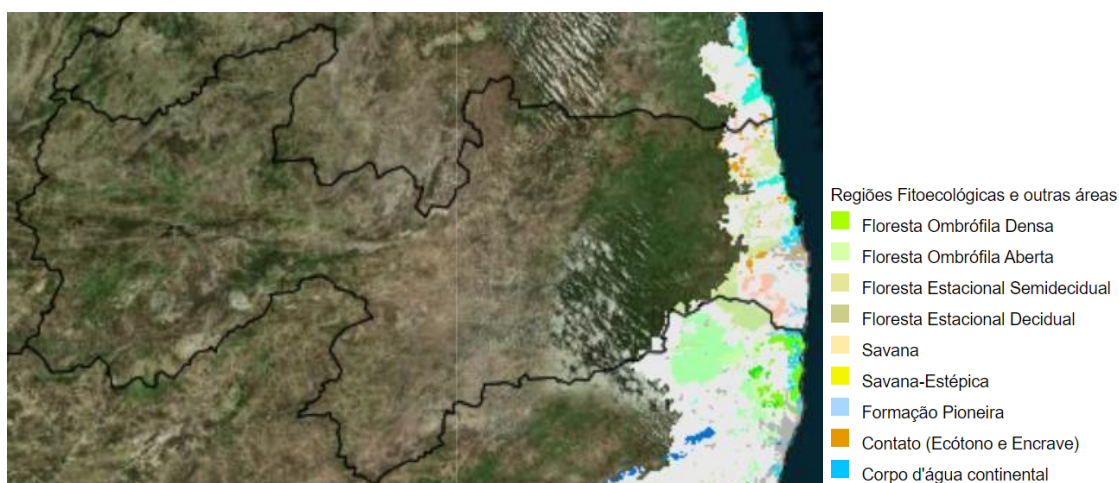


Figura 17 – Delimitação do Bioma Mata Atlântica no estado da Paraíba.

Fonte: IBGE (2021)

No quadro 11 podem ser observados os municípios com maior área territorial (Santa Rita) e menor área territorial (Bayeux) inseridos no Bioma Mata Atlântica no estado da Paraíba.

Quadro 11 – Municípios com maiores e menores área no Bioma Mata Atlântica no estado da Paraíba.

III ~~~~~ A{	Mata Atlântica IBGE 2020 km ²
Santa Rita	718,5760
Bayeux	27,7050

Fonte: IBGE (2020).

Desertificação

Segundo Brasil (1998b) no Decreto Federal 2.741/98, Art 1º, entende-se por desertificação “*a degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas*” e por degradação de terras:

“redução ou perda, nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, da produtividade biológica, ou econômica e da complexidade das terras agrícolas de sequeiro, das terras agrícolas irrigadas, das pastagens naturais, das pastagens semeadas, das florestas e das matas nativas devido aos sistemas de utilização da terra ou a um processo ou combinação de processos, incluindo os que resultam da atividade do homem e das suas formas de ocupação do território, tais como: I) A erosão do solo causada pelo vento e/ou pela água; II) A deterioração das propriedades físicas, químicas e biológicas ou econômicas do solo e III) A destruição da vegetação por períodos prolongados.

O MMA (2204) sobre desertificação acrescentou ainda que:

Significa a destruição da base de recursos naturais, como resultado da ação do homem sobre o seu ambiente, e de fenômenos naturais, como a variabilidade climática. É um processo, quase sempre lento, que mina, que corrói pouco a pouco a capacidade de sobrevivência de uma comunidade.

O Brasil apresenta uma Área Suscetível à Desertificação - ASD de 1.338.076 km² (MMA, 2004) conforme a figura 18. Já o MMA (2007) informou uma área de 1.323.975,4 km² abrangendo 1.494 municípios e Paupitz (2013) uma área de 1.340.172,60 km².

Para o MMA (2004) segundo as definições da Convenção das Nações

Unidas de Combate à Desertificação - CCD aplicadas ao caso brasileiro:

...as Áreas Suscetíveis à Desertificação – ASD concentram-se, predominantemente, na região Nordeste do país, incluindo os espaços semiáridos e subúmidos secos, além de algumas áreas igualmente afetadas pelos fenômenos da seca nos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, na região do sudeste brasileiro adjacente aos espaços subúmidos secos ou semiáridos.

Portanto, é impossível dissociar o estudo da Semi-aridez do estudo da desertificação.



Figura 18 – Delimitação das Áreas Suscetíveis à Desertificação no Brasil.

Fonte: MMA (2017)

O estado da Paraíba apresenta 208 (93,27 %) dos seus municípios em processo de desertificação equivalendo a 94,54% da sua área ou 53.385,479 km². Estes dados divergem em parte dos encontrados pelo MMA (2004); PAE (2011); Paupitz (2013) e CGEE (2016) conforme pode ser observado no quadro 12.

Quadro 12 – Comparativos de dados de desertificação para o estado da Paraíba.

Fontes/Paraíba	IBGE (2020)	MMA (2004)	PAE (2011)	Paupitz (2013)	CGEE (2016)
Mun. n°	223	223	223	223	223
Mun. Desertificação n°	208	150	208	208	-
Mun. Desertificação %	93,27	67,26	93,27	93,27	-
Mun. Não Desertificação n°	15	73	15	15	-
Mun. Não Desertificação %	6,73	32,74	6,73	6,73	-

Área Total km ²	56.467,242	-	56.439,840	-	-
Área Desertificação km ²	53.385,479	-	54.317,570	53.383,400	53.421,900
Área Desertificação %	94,54	-	96,23	-	-
Área Não Desertificação km ²	3.081,763	-	2.122,27	-	-
Área Não Desertificação %	5,46	-	3,77	-	-

Fonte: IBGE (2020). MMA (2004). PARAÍBA PAE (2011). Paupitz (2013). CGEE (2016). Mun.: municípios

Na figura 19 podem ser observadas as áreas em risco de desertificação no estado da Paraíba conforme o PAE (2011).

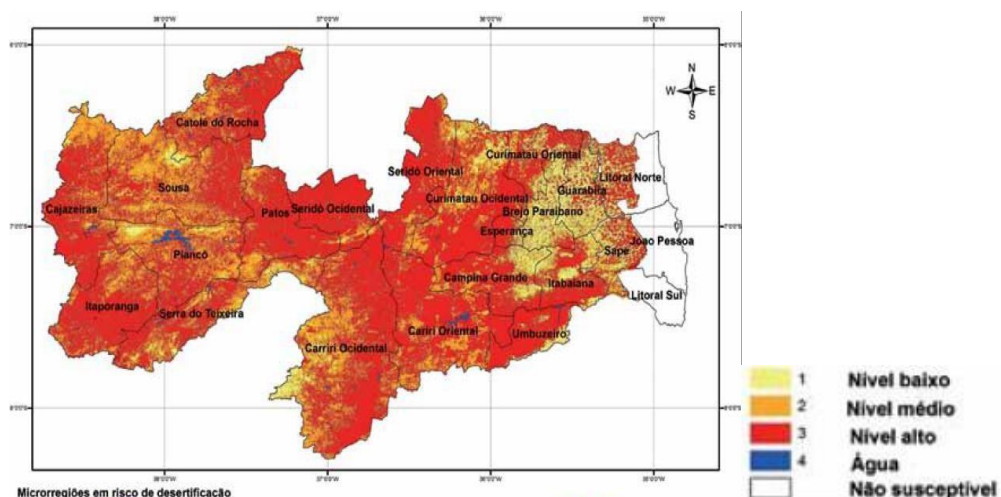


Figura 19 – Delimitação das Áreas Suscetíveis à Desertificação no Brasil

Fonte: PARAÍBA (2011)

Metodologicamente as Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD's) são divididas de acordo com o Índice de Aridez – IA em Semiáridas (IA 0,21 < 0,50), Subúmidas Secas (IA 0,51 < 0,65) no caso do Brasil foi acrescentada uma nova classificação denominada de Área de Entorno.

Para o MMA (2004):

...a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação – CCD, da qual o Brasil é signatário desde 1997, considera como zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas todas as áreas – com exceção das polares e das subpolares – com índice de aridez entre 0,05 e 0,65. Por zonas afetadas entendem-se as zonas áridas, semiáridas ou subúmidas secas afetadas ou ameaçadas pela desertificação. Este é também o critério adotado pelo Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN-Brasil.

Ainda o MMA (2004) identificou que:

As Áreas Semiáridas e as Áreas Subúmidas Secas do Brasil compreendem porções territoriais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Esses espaços abrangem uma superfície de 1.130.790,53 km², dos quais 710.437,30 km² (62,83% do total) são caracterizados como semiáridos e 420.258,80 km² (37,17% do total) como subúmidos secos....Observações preliminares indicam que no Entorno das Áreas

Semiáridas e Subúmidas Secas há espaços sendo afetados por processos de degradação ambiental, em tudo semelhante aos observados nas áreas com Índice de Aridez, situado entre os limites de 0,21 e 0,65. A ocorrência de secas em municípios dessas Áreas de Entorno constitui evidência sobre a expansão desses processos. Compreendem uma superfície de 207.340 km².

Nas figuras 20a e 20b podem ser vistas as ASD's no Brasil.

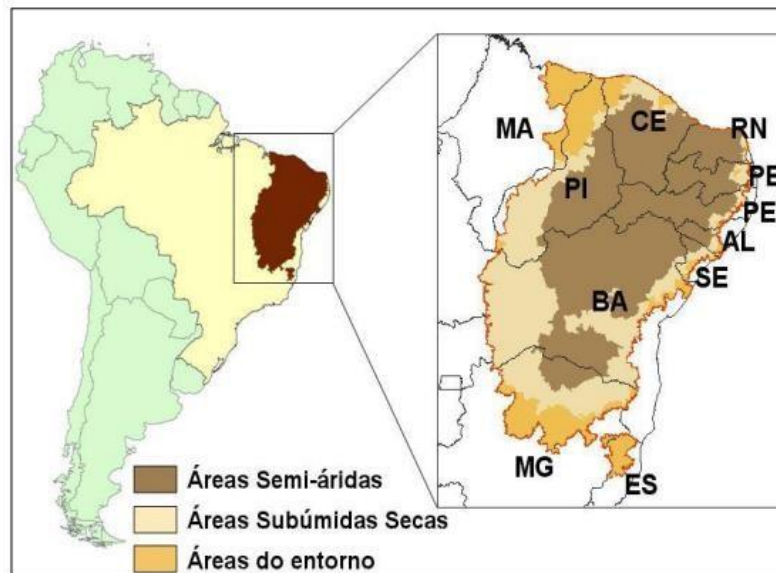


Figura 20.A – Área Suscetível à Desertificação no Brasil com identificação das Áreas.

Fonte: PAN-BRASIL (2004) apud MMA (2013)

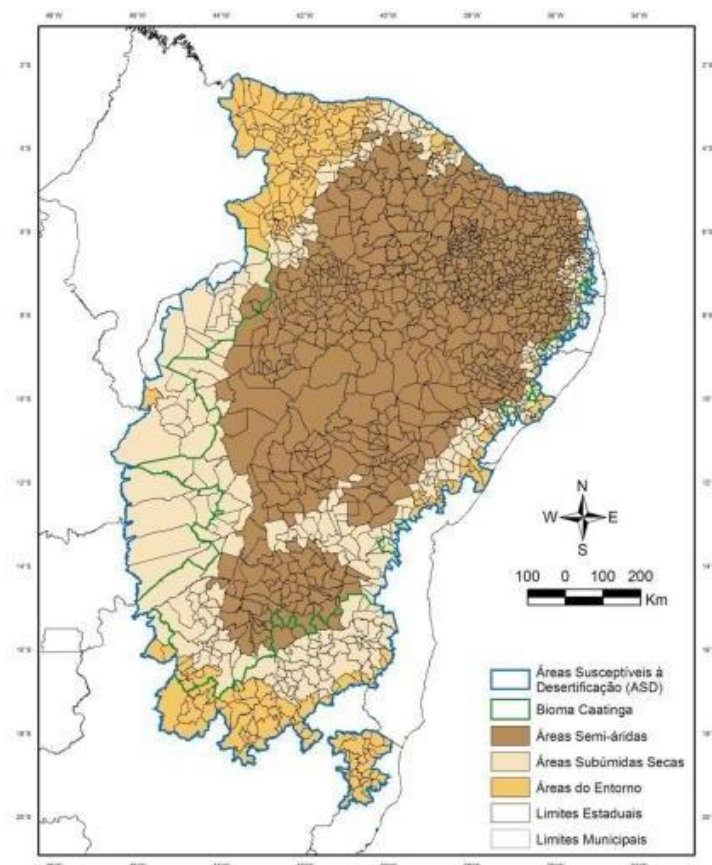


Figura 21.B – Área Suscetível à Desertificação no Brasil com identificação das Áreas Semiáridas, Subúmidas Secas e de Entorno definidas pelos Índices de Aridez e as divisões municipais.

Fonte: MMA (2004)

No quadro 13 podem ser observados, considerando os dados do IBGE (2020), que dos 208 municípios inseridos na ASD do estado da Paraíba, 150 (72,11) estão inseridos no Índice de Aridez equivalente a Áreas Semiáridas, 47 (22,59%) estão inseridos no Índice de Aridez equivalente a Áreas Subúmidas Secas e 11 (5,29) estão inseridos na classificação de Áreas de Entorno.

Podem ser verificados também que as Áreas Semiáridas resultam em 45.769,480 km² (89,15%) da área total da ASD paraibana. Este valor diverge do encontrado para a base de dados da Sudene (2017), MMA (2004) e Paupitz (2013) mesmo que todos tenham usado a base do IBGE para os cálculos, embora em anos diferentes.

Quadro 13 – Comparativos das Áreas Suscetíveis à Desertificação no estado da Paraíba.

Fontes/Paraíba	IBGE (2020)	MMA (2004)	Sudene (2017a)	Paupitz (2013)
Área Total	56.467,2420	-	56.472,9455	-
Municípios nº	223	223	223	223
Municípios Desertificação nº	208	150	208	208
Municípios Desertificação km²	53.385,4790	53.537,4449	51.305,6710	53.383,4000
Áreas Xdo Entorno				
Quantidade nº	11		11	11
Percentual%	5,29		5,29	5,29
Área km²	1.109,272	1.215,300	809,4150	1.258,500
Percentual%	2,16	2,27	1,57	2,45
Áreas Semiáridas				
Quantidade nº	150		150	150
Percentual%	72,11		72,11	
Área km²	45.769,480	46.004,000	45.758,530	45.767,400
Percentual%	89,15	86,11	89,18	89,15
Áreas Subúmidas Secas				
Quantidade nº	47		47	47
Percentual%	22,59		22,59	22,59
Área km²	6.506,720	6.010,600	4.737,730	6.357,500
Percentual%	12,67	11,25	9,23	12,38

Fontes: IBGE (2020); MMA (2004); Sudene (2017a); Paupitz (2013).

O segundo maior valor em área se referiu as Áreas Subúmidas Secas equivalendo a 6.506,720 km² (12,67%) seguido ao de Áreas de Entorno de 1.109,272 km². Os resultados também divergem dos encontrados para a Sudene (2017), MMA (2004) e Paupitz (2013) pelas mesmas razões anteriores.

Entretanto, se faz necessário ressaltar os valores encontrados para a base

Sudene (2017a) sempre a menor e em especial para os referentes as Áreas de Entorno e Áreas Subúmidas Secas.

Estes valores divergem um pouco dos apresentados Paupitz (2013) que ao realizar estudos em nível nacional sobre a desertificação encontrou um recorte para a Paraíba no segmento Área Semiárida de 45.767,400 km². Uma diferença de 2,08 km².

No quadro 14 podem ser observados os municípios paraibanos que apresentam os maiores e menores valores de áreas para as categorias de Áreas Semiáridas, Áreas Subúmidas Secas e Áreas de Entorno onde são confrontados os dados referentes as bases de dados IBGE (2020), Sudene (2017a) e Paupitz (2013).

Quadro 14 – Comparativos de municípios e Áreas Suscetíveis à Desertificação no estado da Paraíba.

Fonte	Municípios	Áreas Desertificação km²
Áreas do Entorno		
Área IBGE km²	Areia	269,1300
Área Sudene km²		269,4240
Área Paupitz km²		269,5000
Área IBGE km²	Borborema	26,1070
Área Sudene km²		25,9840
Área Paupitz km²		26,0000
Áreas Semiáridas		
Área IBGE km²	Monteiro	992,6200
Área Sudene km²		986,3700
Área Paupitz km²		986,4000
Área IBGE km²	Bom Jesus	47,3670
Área Sudene km²		47,4210
Área Paupitz km²		47,6000
Áreas Subúmidas Secas		
Área IBGE km²	Gurinhém	340,4080
Área Sudene km²		309,2760
Área Paupitz km²		346,1000
Área IBGE km²	Duas Estradas	27,0120
Área Sudene km²		26,3610
Área Paupitz km²		26,3000

Fontes: IBGE (2020); Sudene (2017); Paupitz(2013).

É sabido que o Semiárido Paraibano é formado por 194 municípios, dos quais todos estão inseridos no Bioma Caatinga e em processo de desertificação. É sabido também que existem critérios de inclusão de municípios nas ASD' em função da subdivisão por Índice de Aridez em Áreas Semiáridas, Áreas Subúmidas Secas e, no caso específico do Brasil, em Áreas de Entorno.

No quadro 15 podem ser observadas as correlações entre as representatividades de desertificação na Paraíba, semiaridez e biomas.

Nele é possível verificar na base do IBGE (2020) que a Conjuntura Semiaridez/Bioma Caatinga/Desertificação/Áreas de Entorno está presente em 09 municípios e uma área de 809,0800 km². Isto equivale a 1,57% da ASD paraibana.

Por outro lado, a Conjuntura Semiaridez/Bioma Caatinga/Desertificação/Áreas Semiáridas está presente em 150 municípios e uma área 45.769,483 km² o equivalente a 89,15% da ASD paraibana.

Quadro 15 – Comparativos entre semiaridez, biomas e desertificação para o estado da Paraíba.

Fontes/Paraíba	IBGE 2020	Sudene ¹ 2017	Paupitz ² (2013)
Área Total			
Municípios n°	223	223	223
Municípios Desertificação n°	208	208	208
Municípios Desertificação km²	53.385,4790	51.305,6710	53.383,4000
Áreas do Entorno			
Quantidade n°	11	11	11
Área km ²	1.109,272	809,4150	1.258,500
Caatinga n°	09	09	09
Caatinga km ²	809,0800	809,4150	809,6000
Mata Atlântica n°	02	02	02
Mata Atlântica km ²	300,1920	-	448,9
Áreas Semiáridas			
Quantidade n°	150	150	150
Área km ²	45.769,483	45.758,530	45.767,400
Caatinga n°	150	150	150
Caatinga km ²	45.769,483	45.758,530	45.767,400
Mata Atlântica n°	000	000	000
Mata Atlântica km ²	0,00	0,00	0,00
Áreas Subúmidas Secas			
Quantidade n°	47	47	47
Área km ²	6.506,720	4.737,730	6.357,500
Caatinga n°	35	35	35
Caatinga km ²	4.760,214	4.737,726	4.758,500
Mata Atlântica n°	12	12	12
Mata Atlântica km ²	1.746,5100	-	1.599,0000

Fontes: IBGE (2020); Sudene (2017a); Paupitz (2013). Caatinga/Desertificação.

Para Sudene (2017) as áreas de Mata Atlântica e foram calculadas por diferença entre a área total do estado e a área de Caatinga.
 2 Para Paupitz (2013) as áreas de Mata Atlântica foram calculadas por diferença entre a área total do estado e a área de Caatinga

Quanto a Conjuntura Semiaridez/Bioma Caatinga/Desertificação/Áreas Subúmidas Secas a mesma está presente em 35 municípios e uma área de 4.760,214 km² ou 9,27% da ASD da Paraíba.

Isto significa que do total de 53.385,479 km² de ASD's no estado da Paraíba envolvendo 208 municípios, 51.338,777 km² (96,16%), envolvendo 194 municípios, estão inseridos na conjuntura Semiaridez/Bioma Caatinga/Desertificação.

CONCLUSÕES

A pesquisa versou no sentido de se apresentar um panorama dos temas como Semiárido, Bioma Caatinga e Desertificação para que ficassem bem explicitados e representados evitando as confusões existentes em diversos documentos e relatos para o estado da Paraíba.

Desta forma, 90,91% da área do estado (51.338,777 km²) e 194 municípios (86,99%) encontram-se na Região Semiárida, constituindo o Semiárido Paraibano. Este valor é o mesmo em área, e em municípios, para o Bioma Caatinga.

Quanto a Desertificação, esta abrange 94,54 % da área do estado (53.385,479 km²), 208 municípios (93,27 %), dos quais 150 (72,11 %) se encontram na Região Semiárida e, conseqüentemente, no Bioma Caatinga compreendendo 45.769,483 km².

REFERENCIAS

- ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em: http://143.107.18.37/material/mftandra2/ACA0225/Alvares_et al_Koppen_climate_classificationBrazil_MeteoZei_2014.pdf. Acessado em junho de 2021.
- B DIA. Banco de Dados de Informações Ambientais do IBGE. 2021. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/vegetacao>. Acessado em junho de 2021.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acessado em junho de 2021.
- BRASIL. Decreto Federal 2.741 de 20 de agosto de 1988. Promulga a Convenção Internacional de Combate à Desertificação nos Países afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, Particularmente na África. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2741.htm. Acessado em junho de 2021.
- BRASIL. Lei Federal Complementar nº 125 de 03 de janeiro de 2007. Institui, na formado art. 43 da Constituição Federal, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE; estabelece sua composição, natureza jurídica, objetivos, áreas de atuação, instrumentos de ação; altera a Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, ea Medida Provisória nº 2.156, de 24 de agosto de 2001; revoga a Lei Complementar nº 66, de 12 de junho de 1991; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp125.htm. Acessado em junho de 2021.
- BRASIL. Lei Federal nº 1.348 de 10 de fevereiro de 1951. Dispõe sobre a revisão dos limites da área do polígono das secas. . Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/11348.htm. Acessado em junho de 2021.
- BRASIL. Lei Federal nº 175 de 07 de janeiro de 1936. Regula o disposto no art. 177 da Constituição. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/1930-1949/L175.htm. Acessado em junho de 2021.
- BRASIL. Lei Federal nº 7.827 de 27 de setembro de 1989. Regulamenta o art. 159, inciso I, alínea c, da Constituição Federal, institui o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte - FNO, o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE e o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste - FCO, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17827.htm. Acessado em junho de 2021.
- CARVALHO, Margareth Benício de S. A Crise Hídrica e a Questão da Estiagem no Estado do Ceará. Redimensionamento do Semiárido Cearense:

Uma reflexão.

Disponível em: https://www.cidades.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/12/2017/06/funceme_margareth_29_reuniao_concidades.pdf. Acessado em junho de 2021.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil. 2016. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/DesertificacaoWeb.pdf>. Acessado em junho de 2021.

DA SILVA, Pedro Carlos Gama et al. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. **Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/861906>. Acessado em junho de 2021.

EMBRAPA. Clima. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.html>. Acessado em junho de 2021.

FERREIRA, Angela Lúcia; DANTAS, George AF; SIMONINI, Yuri. Cartografia do(De) Sertão do Brasil: Notas sobre uma imagem em formação Séculos XIX e XX. **Scripta Nova, Barcelona**, v. 16, n. 418, p. 69, 2012. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-418/sn-418-69.htm>. Acessado em junho de 2021.

GANEM, Roseli Senna. Caatinga: estratégias de conservação. **Estudo Técnico. Consultoria Legislativa**, 2017. Disponível em: <https://lemons.pro.br/wp-content/uploads/2020/04/CAATINGA.pdf>. Acessado em junho de 2021.

IBGE. Clima. 2002. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/climatologia/15817-clima.html?=&t=downloads>. Acessado em junho de 2021.

INSA. Mapa do Recorte do Semiárido Brasileiro e do Bioma da Caatinga. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/mapas-e-documentos-oficiais/mapas/recorte_sab_caatinga.pdf/view. Acessado em junho de 2021.

INSA. SigSab. Biomas do Semiárido.. Disponível em: <http://www.insa.gov.br/sigsab/static/themes/v1/lib/elfinder/Arquivos/Mapoteca/Biom as%20da%20regi%C3%A3o%20semi%C3%A1rida.pdf>. Acessado em junho de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Áreas Territoriais. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>. Acessado em junho de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Banco de Dados e Informações Ambientais. 2021. Disponível em: <
<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>. Acessado em junho de 2021.

MARENGO, José A. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**, v. 1, p. 385-422, 2011. Disponível em:
http://plutao.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao/2011/09.22.18.52.30/doc/Marengo_Variabilidade.pdf. Acessado em junho de 2021.

MARINHO, Cristina de Oliveira. OS BIOMAS DA REGIÃO SEMIÁRIDA: ASPECTOS TERRITORIAIS. 2015. Disponível em:
<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/3886>. Acessado em junho de 2021.

MEDEIROS, Salomão de Sousa et al. **Sinopse do censo demográfico para o semiárido brasileiro**. Instituto Nacional de Seminário (INSA), 2012. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/941>. Acessado em junho de 2021.

MI. Ministério da Integração Nacional. 2005. Nova Delimitação do Semi-árido Brasileiro. Disponível em:
https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/publicacoes/artil_ha_delimitacao_semi_arido.pdf. Acessado em junho de 2021.

MI. Ministério da Integração Nacional. 2017. Relatório Final. Grupo de Trabalho para Delimitação do Semiárido. 429 p. il.

MICROSOFT OFFICE EXCEL. Versão 2016. Microsoft Corporation, 2016.

MMA. Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil. 2007. Disponível em: <http://repiica.iica.int/docs/B3826p/B3826p.pdf>. Acessado em junho de 2021.

MMA. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil. 2005. Disponível em:
https://antigo.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/arquivos/pan_brasil_portugues.p df. Acessado em junho de 2021.

NOSSA CIÊNCIA. O Novo Mapa do Semiárido. 2018. Disponível em:
<https://nossaciencia.com.br/noticias/novo-mapa-do-semiarido/>. Acessado em junho de 2021.

PARAÍBA. Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAE/PB. João Pessoa: Secretaria de estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia/SUDEMA, 2011. Disponível em:
http://www.aesa.pb.gov.br/trabalhosTecnicos/trabalhos/arquivos/Relatório_Peliminar_15_PAE_PB_15_SET-2011.pdf. Acessado em junho de 2021.

PAUPITZ, J. Relatório Técnico. Versão Final do Relatório Nacional de Implementação da UNCCD. 2013. MMA/SEDS/DCD. 73p. il.

SILVA, Flávio José Rocha da. 2019. O ainda desconhecido Semiárido Brasileiro. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/592171-o-ainda-desconhecido-semiarido-brasileiro>. Acessado em junho de 2021.

SUDENE. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. Abordagem Territorial. Disponível em: <http://antigo.sudene.gov.br/prdne/abordagem-territorial>. Acessado em junho de 2021.

SUDENEa. Delimitação do Semiárido. 2017. Disponível em: <http://antigo.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido>. Acessado em junho de 2021.

SUDENEb. Resolução nº 115 de 23 de novembro de 2017. Disponível em: <http://antigo.sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/resolucao115-23112017-delimitacaodossemiarido-DOU.pdf>. Acessado em junho de 2021.

SUDENEc. Delimitação do Semiárido da Paraíba. 2017. Disponível em: <http://antigo.sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/paraiba-delimitacaosemiarido-dezembro2017.jpeg>. Acessado em junho de 2021.

Wikipedia. Clima Semiárido. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Clima_semi%C3%A1rido. Acessado em junho de 2021.